連載：現代艦情報シリーズ

Golden-Dragonの新製品
ECC83T
（前編）

都来往人

はじめに

昨年の春頃にGolden-Dragonブランドから“ECC83T”という新型管が発売されました．Tのサフィックスが付けられた同モデルは中国：曙光電子の製品です．

2011年2月末にTwitterでデビューが伝えられた後，5月半ばに有楽町で開催されたハイエンドショウトウキョウ2011スプリングや神田で10月に開催された真空管オーディオ・フェア等の各イベントで紹介されたので，ご存知の方もおられるのではないかと思います．

日本総代理店の話によると「1954年に英国：STCの技術者によって高信頼度長距離電話レピーター装置用に設計されたTrustworthy-Valveという高信頼管の設計手法を踏襲した同モデルは，低マイクロフォニック特性で，従来製品よりもワン・ランク上の音質や信頼性が得られ，UKトーンが魅力的」とのことです．

試しに購入して観察してみたところ，従来の中国製品とは異なる欧米風の平型プレート・タイプで，造りも良く，音質的にも良好なことがわかりました．

Trustworthy-Valveについて

Trustworthy-Valveとは，STC（Brimar）で開発された一連の高信頼管群に付けられた名称です．1952年当時の文献（**第1表**参照）を見ると，1951年3月時点でGT管3種類とMT管12種類の計15種類がラインナップされていることがわかります．そのうち，12AX7相当管は6057で，6060は12AT7相 当，6067は12AU7相 当，6061は6BW6相当管で6V6GT類似特性です．まだ現物はおろか写真すら見たことはありませんが，6SN7GT相当の6180にも興味を引かれます．

MT管には，当初はBrimarのブランド名とTrustworthy-Valveを意味するTの頭文字を黄色い逆三角形の中に入れた道路標識のようなデカールが貼られていましたが，後にブランド名や型番同様のシルク印刷に簡略化されました（写真参照）．

Trustworthy-ValveはSTCの民生用部門であるBrimar Valve Divisionが製造していました．余談になりますが，STCが展開したBrimarブランドは，“British made american range（＝英国製の米国型）”を意味するという説明も海外では見受けられますが，真相は不明です．それでも同ブランド製品には米国系と同仕様のものが多いので，それもうなづけるような気がします．

Telefunkenの規格表（**第2表**参照）を見ると，かの有名な高信頼管のECC803Sに12AX7系のTrustworthy-Valve版である6057の副番が与えられています．Telefunken-ECC803Sは1,000本を1,000時間動作させた時点での故障率は約1.5‰（パーミル）で，1万時間の長寿命を誇り，受信管よりもタイトな許容限界の下で管理されていて，2.5Gの耐震性と500Gの耐衝撃性を有し，中間層ができにくい寿命終止点まで安定したカソードを採用した，プレミアム・チューブです．そのため，6057もこれと同等のクォリティを有していることが伺えます．

Trustworthy-Valveの概念と全容は，Brimar Valve Divisionの受信管製造担当主任技術者：E.G. Rowe氏による英国：IREの1952年10月の学会誌に掲載された“Techniques of Trustworthy Valves（＝高信頼管の技術）”という論文

内容になっています．

第1章では製造時に発生する短絡や切断，排気不良によるガラスの欠陥やヒータ故障，エミッション不良，雑音といった様々なトラブルを回避して高信頼性を維持するための特別テストの仕方とトラブル毎の故障率や分布をグラフで示しています．第2章ではSTCが開発したTrustworthy-Valveに課した厳格な特別テストの各段階の内容がより具体的に紹介され，第3章では高信頼管のための設計上の考慮として，雑音の低減や耐震性・耐衝撃性を高めるための工夫の数々が説明されています．カソード・スリーブの固定方法の改善や，**第7図**のようにプレート固定用舌片にラグを横付けしてマイカにがっちり留める手法はその一例で，2年前の論文では触れられなかった新たな説明です．平型プレートを採用したMT管タイプの三極管の場合，プレートは両サイドに接合面と，接合面と同軸上に固定用ラグを設け，それを折り返して留めた対称構造が標準的ですが，Trustworthy-Valveではプレート接合部を左右対称とせず片側に寄せ，ラグの向きも90°ずらして，かつ根元に金具を溶接しているのは，プレートが一定方向を振動して共振しないようにするためです．

第8図は一般的な受信管との構造的な違いを示す比較図で，2年前の論文に掲載されたX線写真よりも詳細がよくわかります．右側のTrustworthy-Valveは，①ヒータがステム・リードではなく接触面積の大きな板材を介してより確実に接続され，②プレートには補強用の桟が複数けられていて，③プレートの端はマイカに密着しており，④プレートの舌片は複数のラグでマイカにしっかりと留められ，⑤飛散したゲッター材で汚染されないように電極を守る遮蔽用マイカがセットされていて，⑥ゲッター台は2ヶ所で支柱にしっかり留められ，⑦カソード・スリーブは上部マイカにロックされて

〈写真2〉Trustworthy-Valveの表示(6061／6BW6)プリント

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
Indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

ECC 803 S
6057

NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden
AF-Twin triode with separate cathodes

Z **Zuverlässigkeit**
Der P-Faktor gibt den voraussichtlichen Röhrenausfall in Promille je 1000 Std. an. Er liegt bei ca. 1,5‰ je 1000 Std.

Reliability
The factor P indicates how many of 1,000 tubes fail over an operating period of 1,000 hours. The figure is approx. 1.5‰ for each 1,000 hours.

LL **Lange Lebensdauer**
Für diese Röhre wird eine Lebensdauer von 10 000 Std., gemittelt über 100 Röhren, garantiert.

Long life
For long-life tubes we guarantee 10,000 hours operation, averaged over 100 tubes.

To **Enge Toleranzen**
Bei dieser Röhre sind Streuungen der elektrischen Werte gegenüber Rundfunkröhren eingeengt.

Tight tolerances
In these tubes the tolerances of electrical ratings are reduced in comparison with receiving tubes.

Sto **Stoß- und Vibrationsfestigkeit**
Die Röhre kann Schwingungen bis 2,5 g bei 50 Hz längere Zeit sowie Stoßbeschleunigungen bis 500 g kurzzeitig betriebssicher aufnehmen.

Vibration and shock proof
The tube withstands accelerations of 2.5 g at 50 c/s for lengthy periods and momentary shocks of 500 g for short periods.

Spk **Zwischenschichtfreie Spezialkathode**
Die Spezialkathode dieser Röhre schließt das Entstehen einer störenden Zwischenschicht selbst dann aus, wenn sie längere Zeit bei eingeschalteter Heizung ohne Stromentnahme betrieben wird.

Cathode free from interface
The cathode establishes no interface even in cases where the heated tube is operated without plate current over lengthy periods.

U_f [1]	6,3	12,6	V
I_f	300 ± 15	150	mA

Meßwerte · Measuring values

je System

U_{ba}	100	250	V
R_k	2	1,6	kΩ
I_a	0,5	1,25 ± 0,15	mA
S	1,25	$1,6^{+0,35}_{-0,3}$	mA/V
μ	100	100	
R_i	80	62,5	kΩ
$-I_g$		≦ 0,2	μA
$-U_g$ (I_a = 20 μA)		≦ 4	V
$-U_g$ (I_g = + 0,3 μA)		≦ 1	V

[1] Die garantierte Lebensdauer gilt nur, wenn die Heizspannung in den Grenzen von ±5% gehalten wird (absolute Grenzen).
The guaranteed life applies only if the filament voltage is kept in the limits ±5% (absolute limits).

010165

271

〈第2表〉Telefunken ECC803Sオリジナル規格表

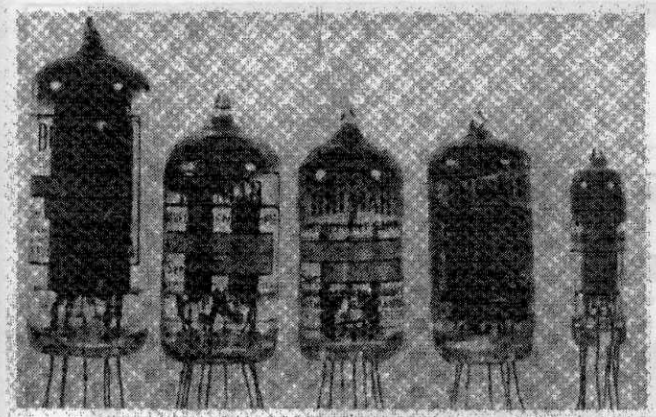

Fig. 19—Flying lead valves having, from left to right, the electrical characteristics of the 6CH6, 12AU7, 6AL5, 8D3, and a subminiature pentode.

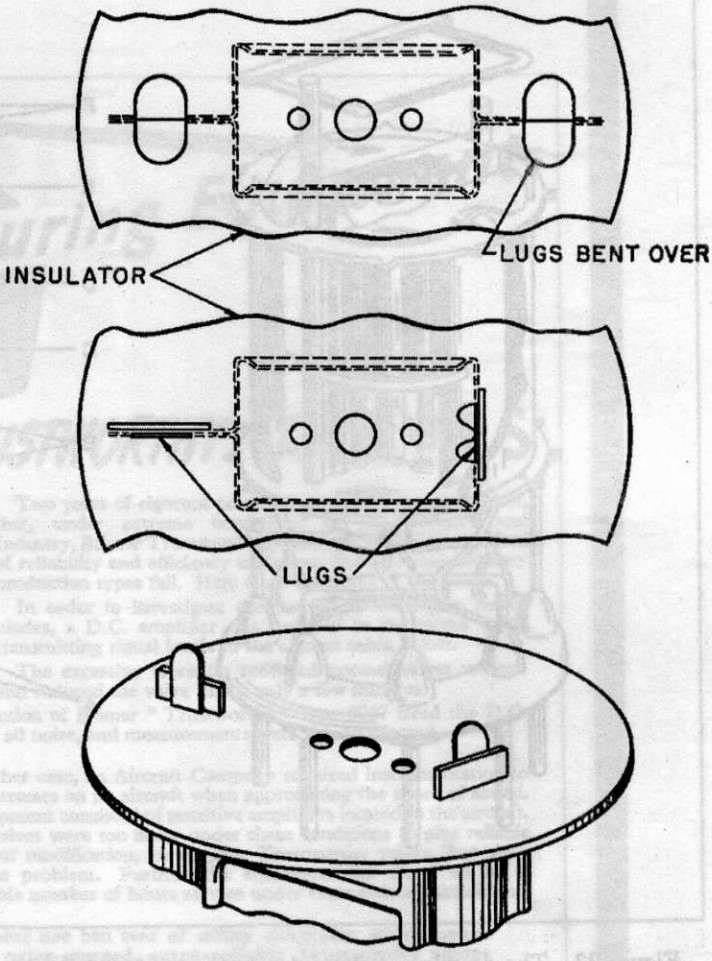

Figure 20—The upper drawing shows the old form of inserting two lugs through the insulator and bending them over to secure the anode. The lower two figures show the new method of putting the lugs at right angles and welding the locking strap to the lug.

ロバキア時代のTesla製6CC41があり，中国では国産版の6N2を製造していました．民生用の類似管には米国系の6EU7があります．

ロシア製12AX7として初めて登場したSovtek-12AX7WAは，12AX7と差換えられるように6N2Pのヒータ接続を変更して複電圧化し，かつ特性の管理限界を若干緩めることで誕生しました．

具体的には，ヒータが，6N2Pでは4番ピンと5番ピンに繋がれたブスバー(バスバー)を介して並列接続されていましたが，12AX7WAではブスバー(バスバー)の一方を真ん中で切断したうえで末端を4番ピンと5番ピンに導き，他方(中点)を9番ピンに導くように改造しています．そのため，9番ピンに接続されていたユニット間シールド板は電気的に切り離された構造物と化しました．(2011年5月号参照)

型番に付けられた"W"のサフィックスは6N2P-EB譲りのミリタリー・グレードの耐震構造を意味しています．μは85以上110未満(中心値は98)でノミナル・スペックは12AX7(μ=100)よりも2%低くなっています．

ほどなくして登場した12AX7WBは外観が12AX7WAと瓜二つです．μは95以上110未満(中心値は103)でノミナル・スペックは12AX7よりも3%高く，12AX7WAよりも5%高利得になっています．Sovtek-12AX7WAやWBには特にノイズとハムを低く制御した高信頼管を意味する7025の複番が表示されており，製造時期によってプレートは銀白色と灰色の2種類があります．現行品(Type-3)は灰色プレートです．

さらに1990年代末にはμが12AX7WBと同等でかつ両ユニットのバランスが図られた(=双極マッチ)12AX7WCも発表されました．12AX7WCの外観も12AX7WA／Bと瓜二つです．

オリジナル規格表を確認した結果，Sovtek-12AX7Wシリーズの元種は1つで，検査時に抽出したμの高いグループを12AX7WBとし，さらにその中でユニット・バランスがとれた最高グレード品を12AX7WCに，残ったその他大勢を12AX7WAに仕立てていることがわかりました．

このため，中国製12AX7系も同様の手法で誕生したように思われるかもしれませんが，実際は違うよう

↑
〈第6図〉Flying-Lead型Trust-worthy-Valve，論文より引用

→
〈第7図〉Trust-worthy-Valveの構造(プレート周り)，論文より引用

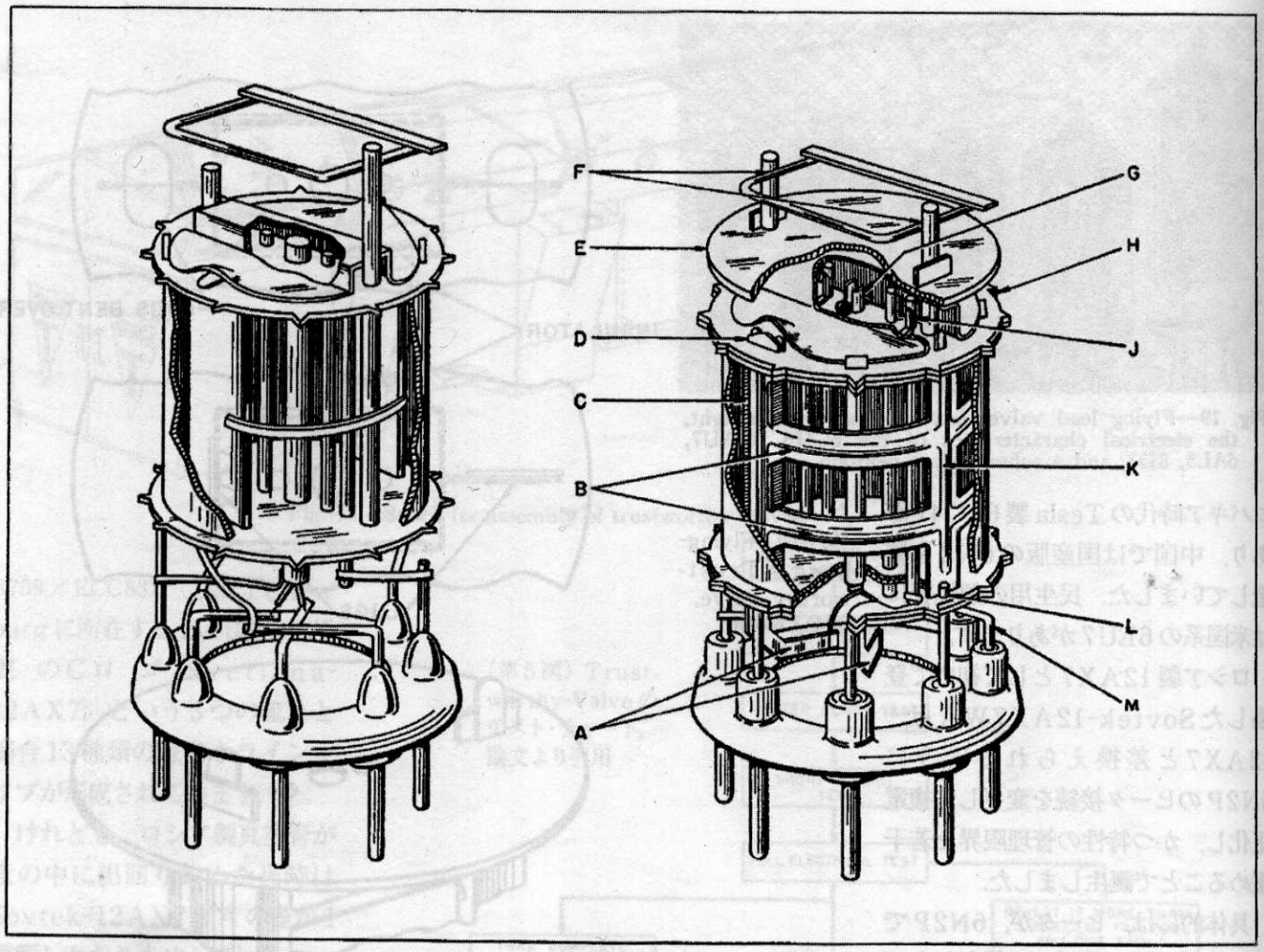

Figure 22—The drawing at the right shows an ideal reliable valve. The features that are stressed as contributing to trustworthy performance include: *A*—heater bars fixed to mica insulators and welded to the valve leads, *B*—one-piece ribbed anode structure with two bars, *C*—edges of anode bent out for strength, *D*—two lugs on anode locked by strap to mica insulator, *E*—insulator protects valve structure from getter splash, *F*—getter assembly welded in two places, *G*—cathode locked in top mica insulator, *H*—double mica insulators, *J*—grid locking clips in mica insulator, *K*—extra anode support, *L*—extra support, and *M*—valve leads welded directly to half supports.

〈第8図〉構造的特徴(一般構造 vs Trustworthy-Valve)，論文より引用

◆ECC83Tの外観と外箱